

сентябрь 2014



научно-производственный журнал

Земля БЕЛАРУСИ

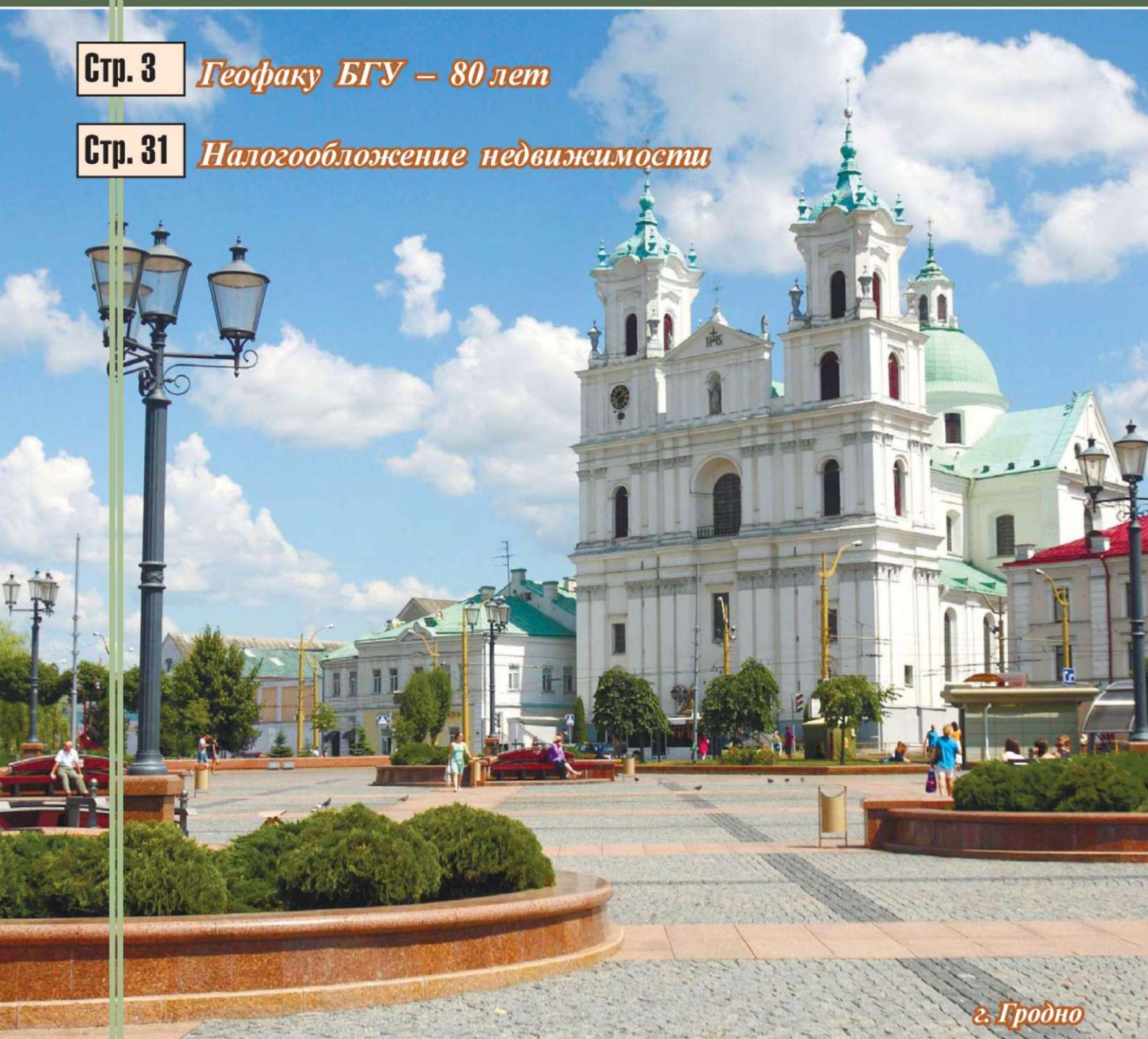


№ 3

Земельные и имущественные отношения

Стр. 3 *Геофаку БГУ – 80 лет*

Стр. 31 *Налогообложение недвижимости*



г. Гродно

Землеустройство, география, геодезия, ГИС-технологии, картография, навигация, регистрация недвижимости, оценочная деятельность, управление имуществом



Земельные и имущественные отношения

ISSN 2070-9072

Содержание

- 2 Интеграция геопроостранственной и статистической информации
- 7 Специялізацыя сельскай гаспадаркі адміністрацыйных раёнаў Беларусі і неабходнасць яе ўдасканалення
- 13 Географіческому факультету БГУ – 80: історыя, сучаснасць, перспектывы
- 18 Обоснование изменения целевого назначения земель
- 25 О книге «Оценка земель Западного края, в частности, Могилевской губернии» Н.Я. Дубенского
- 27 Проблемы содержания высшего образования в области землеустройства в Украине
- 31 Налогообложение объектов недвижимости на основе их кадастровой стоимости в Республике Беларусь
- 35 Дзяржаўная эканамічная палітыка на землях Беларусі ў XVII – першай палове XVIII стст.
- 41 Продвижение экологически дружелюбного образа жизни как миссия
- 43 Возможности использования цифровой модели рельефа для выделения границ почв полу- и гидроморфного ряда на основе морфодинамического анализа почвенного покрова

Ежеквартальный научно-производственный журнал

ЗЕМЛЯ БЕЛАРУСИ

№ 3, 2014 г.

Зарегистрирован в Министерстве информации
Республики Беларусь

Регистрационное удостоверение № 632

Включен в Перечень научных изданий
Республики Беларусь для опубликования результатов
диссертационных исследований в 2014 году,
утвержденный приказом Председателя Высшей аттестационной
комиссии Республики Беларусь от 1 апреля 2014 г. № 94**Учредитель:**Республиканское унитарное предприятие
«Проектный институт Белгипрозем»Свидетельство о государственной регистрации издателя,
изготовителя, распространителя печатной продукции № 1/63
перерегистрировано 1 июля 2014 г.Распространение: Республика Беларусь, страны СНГ,
Латвийская Республика, Литовская Республика, Республика Болгария,
Федеративная Республика Германия, Королевство Швеция**Редакционная коллегия:**Н.П. Бобер, А.А. Васильев, А.А. Гаев, В.Г. Гусаков,
Е.В. Капчан, Н.В. Клебанович (председатель), Г.И. Кузнецов,
П.Г. Лавров, А.В. Литреев, А.С. Мееровский, В.И. Мицкевич,
Ю.М. Обуховский, В.П. Подшивалов, А.С. Помелов, Л.Г. Саяпина,
А.А. Филипенко, В.С. Хомич, С.А. Шавров,
В.В. Шальпин, О.С. Шимова**Редакция:**А.С. Помелов (главный редактор),
Л.Н. Леонова (заместитель главного редактора),
Н.П. Бобер, С.В. Дробыш, Г.В. Дудко, Т.Н. Зданович, Г.М. Мороз,
М.Л. Никифорова, И.П. Самсоненко, А.Н. Червань**Адрес редакции:**220108, Минск, ул.Казинца, 86, корп.3, к. 812
тел./факс.: +375 17 3986513, +375 17 3986259
e-mail: info@belzeminfo.by
http://www.belzeminfo.byМатериалы публикуются на русском, белорусском
и английском языках. За достоверность информации,
опубликованной в рекламных материалах, редакция
ответственности не несет. Мнения авторов могут
не совпадать с точкой зрения редакцииПерепечатка или тиражирование любым способом
оригинальных материалов, опубликованных в настоящем журнале,
допускается только с разрешения редакции

Рукописи не возвращаются

На первой странице обложки фотография Л. Щеглова (БелТА)

Подписан в печать 31.10.2014. Зак. №

Государственное предприятие «СтройМедиаПроект»
г. Минск, ул. В.Хоружей, 13/61
Лицензия ЛП № 02330/71 от 23.01.2014

Тираж 1100 экз. Цена свободная

© «ЗЕМЛЯ БЕЛАРУСИ», 2014 г.



Николай КЛЕБАНОВИЧ,
заведующий кафедрой почвоведения и земельных информационных систем
географического факультета БГУ, доктор сельскохозяйственных наук, доцент
Сергей ПРОКОПОВИЧ,
преподаватель кафедры почвоведения и земельных информационных систем
географического факультета БГУ
Александр ДАМШЕВИЧ,
лаборант НИЛ экологии ландшафтов географического факультета БГУ

Возможности использования цифровой модели рельефа для выделения границ почв полу- и гидроморфного ряда на основе морфодинамического анализа почвенного покрова

В статье рассматриваются возможности использования карт пластики рельефа, созданных на основе GRID-моделей, для повышения объективности, точности и детальности традиционных почвенных карт. На основании цифровой модели рельефа с использованием теории морфоизограф создана карта выпуклых и вогнутых поверхностей. На полученной карте объективно выделены и уточнены границы почв полу- и гидроморфного ряда. Данные карты сопоставлены с традиционными почвенными картами на исследуемую территорию в масштабах 1: 10 000 и 1: 50 000

Введение

Связь почвенного покрова с рельефом изучается со времени становления почвоведения как науки и наряду с законами горизонтальной и вертикальной зональности имеются закономерности распределения почв на небольших территориях. Они определяются преимущественно влиянием рельефа. Эти закономерности В.В. Докучаев относил к понятию топографии почв.

С.С. Неуструев предложил различать прямое и косвенное влияние рельефа на процессы почвообразования. Прямая роль – «перемещение почвенных и грунтовых масс силою

тяжести при помощи текучей воды в относительно низкие элементы рельефа». Косвенная роль рельефа – перераспределение тепла, света, ветра, а также «распределение воды, выпадающей на земную поверхность» [1].

В почвенном картографировании рельеф признан наиболее универсальным фактором образования почвенных комбинаций [2], а сближение почвоведения и геоморфологии привело к образованию новой дисциплины – педогеоморфологии с взаимным обменом в ее рамках информацией о соотношениях между рельефом земной поверхности и почвенным покровом [3].

Центральным понятием этой дисциплины следует считать понятие об эдафотопе – местоположении элементарного почвенного ареала с присущим ему геокомплексом и взаимодействующими с почвами геокомпонентами [4].

Работы Н.М. Сибирцева, С.С. Неуструева, Н.А. Димо, М.М. Филатова М.А. Глазовской, А.Н. Ласточкина по сути дела заложили в географии почв начала морфодинамического анализа [4]. И.Н. Степанов [5] впервые выделил очень важный тип границ в рельефе земной поверхности – морфоизографы, отделяющие друг от

друга склоны с выпуклой и вогнутой формой в плане (метод пластики рельефа). Эта их морфологическая характеристика существенно влияет на строение и отдельные составляющие почвенного покрова.

В настоящее время проведение подобных работ немыслимо без использования ГИС-технологий, позволяющих автоматически определять многие морфометрические показатели рельефа и широко используемых в современных научных исследованиях [7-19].

Объект и методы исследования

Целью работы является разработка методики почвенного картирования, учитывающей морфодинамическую дискретизацию земной поверхности, позволяющую повысить объективность, точность и детальность традиционных почвенных карт.

Объектом исследований послужили почвы и рельеф Клецкого района. Территория исследований, главным образом, определена наличием цифрового слоя «почвы» ЗИС Локального уровня и детального цифрового точечного слоя отметок высот, по которым была построена цифровая модель рельефа (ЦМР) методом интерполяции GRID (рисунок 1).

Сущность метода пластики состоит в геометрическом преобразовании горизонталей топографических карт и заключается в использовании новой топографической карты – карты пластики рельефа, основанной на морфоизографах для целей выделения бассейнов стока. Морфоизографы – линии равных форм поверхностей, наклонных по отношению к изогипсам. Они структурируют земную поверхность путем разделения на относительные выпуклости и вогнутости, создающие своим сочетанием системную целостность – потоковые структуры. Форма поверхности характеризуется значением кривизны нормального сечения, имеющего общую касательную с горизонталью. Тогда морфоизограф – линия равной кривизны поверхности, судить о которой можно по кривизне кривой, лежащей на ней [5]. Соотношение между кривизной изогипсы ($1/\rho$) на поверхности и указанной нормальной кривизной поверхности ($1/R$) раскрывается теоремой Мёнье.

$$1/\rho \cdot \cos \theta = 1/R, \quad (1)$$

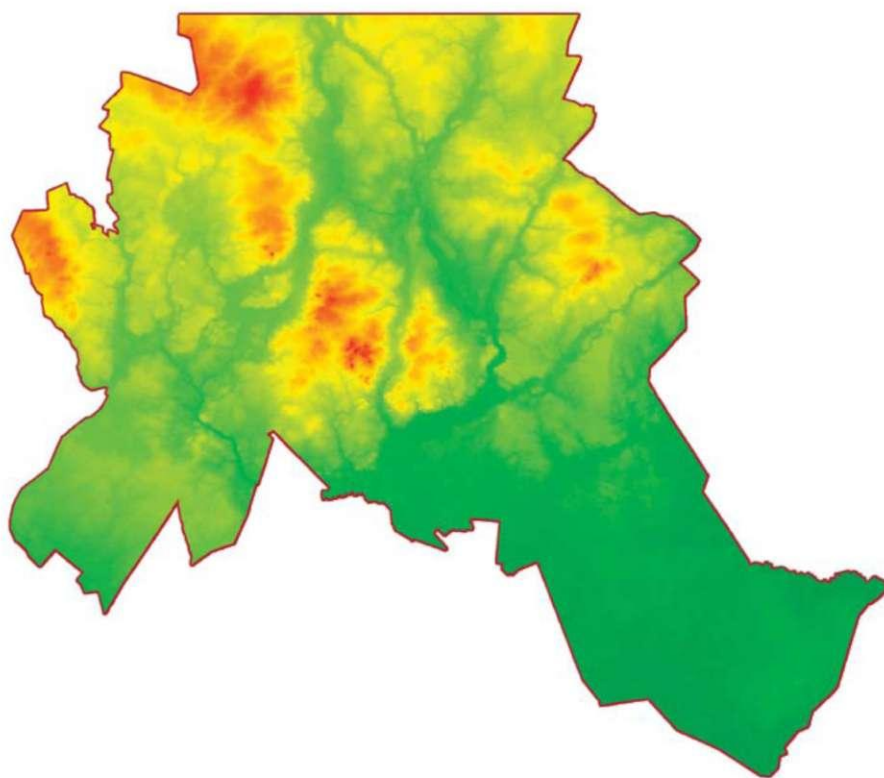


Рисунок 1 – Цифровая модель рельефа Клецкого района

где θ – угол между горизонтальной плоскостью и плоскостью нормального сечения, имеющего общую касательную с изогипсой [4].

Кривизна кривой (заданной в прямоугольных декартовых координатах, что справедливо для горизонталей) вычисляется по формуле

$$1/\rho = |rs|, \quad (2)$$

где rs – производная радиус-вектора горизонтали по длине дуги горизонтали S . Это позволяет провести множество морфоизограф разных уровней [4].

Впервые метод морфоизограф (без применения данного термина) был предложен П.К. Соболевским [6], изобразившим на топокартах пунктирными линиями «геометрическое место точек перегибов» горизонталей. Эти линии позже были названы И.С. Степановым морфоизографами [5]. Однако П.К. Соболевский не вывел уравнение семейства этих линий. Хронологически следующим этапом было введение И.С. Степановым на основе морфоизограф областей повышений и областей понижений на топокартах [5]. Дальнейшее развитие независимый подход получил в ра-

ботах Йозефа Крхо [20, 21], который вывел формулы для двух семейств изолиний, одна из которых является морфоизографой. Но им не было осознано, что морфоизограф проходит через точки перегиба изогипс, что видно из его карт [20].

Смысл морфоизограф выявлен П.А. Шарым [16-17]. Он доказал, что соответствующие линии проходят через точки перегиба горизонталей, и указал границы применимости теории Й. Крхо (приближение однородного гравитационного поля). П.А. Шарый предложил обобщение теории Й. Крхо на основе более строгого вывода.

В настоящее время разработано довольно много методов вычисления моделей кривых земной поверхности, хороший обзор которых дан в совместной работе новозеландских, британских и немецких ученых [22].

Интересный перспективный концептуально простой метод сегментации кривизны местности предложен в [23]. Метод является детерминированным и сочетает в себе благоприятные свойства изображений топографических вариаций, хорошо отражает градиенты склонов отдельными блоками местности, характеризующими



депрессии и холмы. Он близок к используемому в данной работе методу построения морфоизограф.

Морфоизограф – результат геометрического преобразования гипсометрического представления топокарты с использованием метода вторых производных. Ограничиваясь нулевой морфоизографой, мы делаем это представление дискретным, выделяя геоморфологически значимые области – повышения и понижения. При использовании помимо горизонтальной также и вертикальной морфоизографы такое представление имеет классификационный характер по отношению к элементам рельефа.

В гипсометрическом анализе используется только нулевая производная (сама функция). Штриховка по И. Леману (гашюр) означает взятие первых производных, а морфоизограф связана со вторыми производными. Тальвеги и водоразделы, проводимые по максимальной кривизне изогипс, выражаются через третьи производные (частные). Морфоизограф – такая же фундаментальная абстрактная топографическая линия, как и изогипс; она не является природным рубежом, хотя и может совпадать с ним [5].

Первоначальной задачей проекта было создание цифровой модели рельефа. Одним из способов представления пространственных данных в ГИС является грид, который и был применен в данном проекте. В грид-модели данные организованы в виде множества равных по размерам и территориально сопряженных ячеек, упорядоченных в виде строк и столбцов.

Создание цифровой модели рельефа осуществлялось в среде ArcGIS. Исходными данными при построении ЦМР была точечная тема, которая содержала данные абсолютных высот Клецкого района. С помощью модуля Spatial Analyst была осуществлена интерполяция исходных данных с пространственным разрешением ячейки грида по высоте 0,5 м.

При интерполяции использовался метод обратно-взвешенных расстояний (ОВР), при котором вычисляется значение ячейки, учитывая значений точек замеров, находящихся вблизи, и расстояния до них. Метод ОВР предполагает, что влияние картируемой переменной уменьшается по мере удаления от местоположения образца.

При использовании ЦМР для выделения выпуклых и вогнутых поверхностей используются лишь данные абсолютных высот, что при небольших колебаниях высот недостаточно для точного определения границ выпуклых и вогнутых поверхностей.

Для повышения точности проводимых работ был рассчитан растр уклонов для данной ЦМР. С использованием «Калькулятора раstra» были просуммированы данные абсолютных высот ЦМР и показатели раstra уклонов. Итогом данной операции стала интегрированная грид-модель, в которой более четко по сравнению с ЦМР, выделены границы выпуклых и вогнутых областей.

Выделение выпуклых и вогнутых областей осуществлялось в несколько этапов.

На первом этапе экспертным методом осуществлялось выделение крупных форм рельефа на основе интегрированной грид-модели уклонов и высот Клецкого района. На втором этапе ЦМР была разделена на части, границы которых соответствовали границам крупных форм рельефа, выделенных на первом этапе. Затем данные части ЦМР были переклас-

сифицированы и в последующем конвертированы в векторный формат. Далее в пределах полученных полигональных тем выделялись полигоны внутренних областей крупных форм рельефа, абсолютная высота которых ниже абсолютных высот соседних полигонов для выпуклых поверхностей и выше абсолютных высот соседних полигонов для вогнутых поверхностей соответственно. Выделенные формы рельефа соответственно кодировались, а остальные полигоны сливались между собой.

Итогом проведенных работ стала полигональная тема выпуклых и вогнутых поверхностей Клецкого района (рисунок 2).

Результаты и их обсуждение

Полученная карта выпуклых и вогнутых поверхностей средствами ArcGIS была наложена на слой «почвы» ЗИС Клецкого района. Получилась почвенная карта с дополнительной линией, разделяющей эти поверхности – морфоизографой, фрагмент этой карты представлен на рисунке 3. Анализ полученной карты показывает довольно большое сходство формы вогнутых и выпуклых поверхностей с формой морфоизограф, что свидетельствует о достаточно

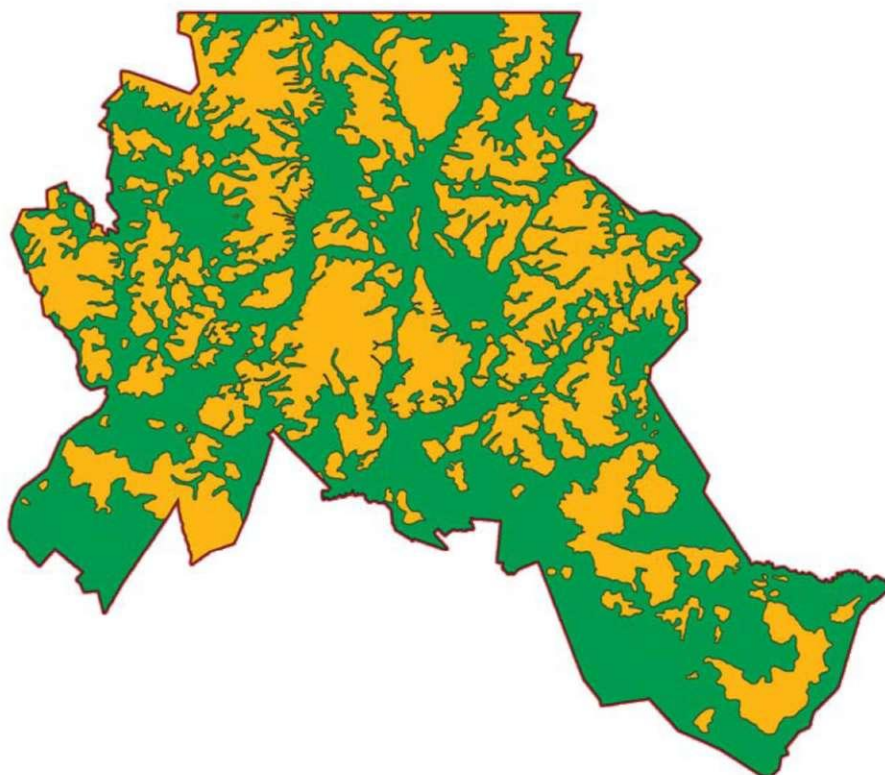


Рисунок 2 – Карта выпуклых и вогнутых поверхностей Клецкого района, составленная по теории морфоизограф с использованием ЦМР

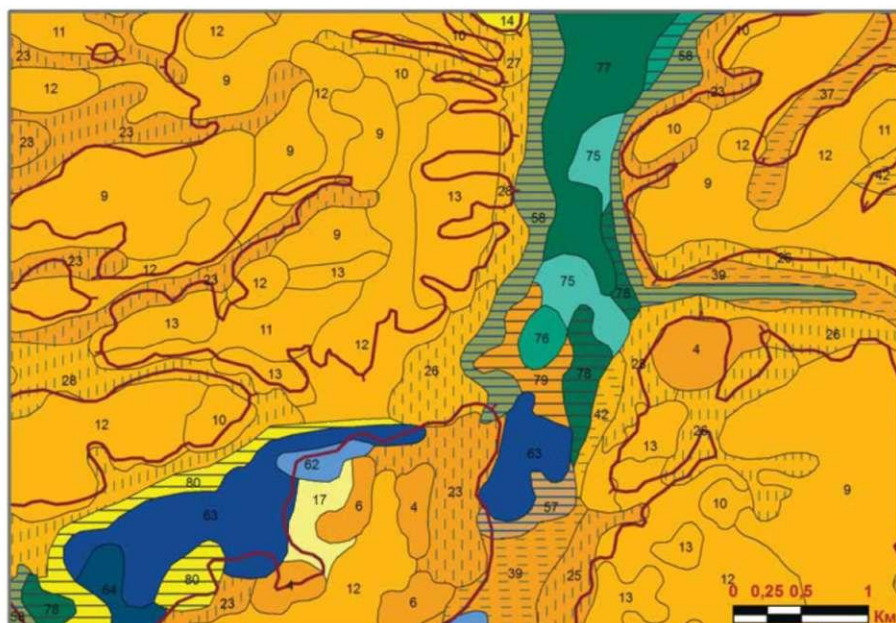


Рисунок – 3 Фрагмент слоя «почвы» ЗИС Клецкого района с линиями морфоизограф

высоком качестве крупномасштабного почвенного обследования, по материалам которого создавался слой «почвы». Вместе с тем трудно представить, чтобы торфяно-болотные почвы (№ 62, № 63 на карте внизу слева) частично занимали выпуклую поверхность. Контуры полугидро-

морфных почв (№ 23 слева на карте) несколько смещены относительно морфоизограф, то есть напрашивается вывод о неточном выведении границ контуров. Мы предполагаем, что использование линий морфоизограф непосредственно при полевом почвенном картографировании суще-

ственно помогло бы точнее проводить границы ряда гидроморфных и полугидроморфных почв.

Для количественного сравнения почв полу- и гидроморфного ряда слой «почвы» ЗИС Клецкого района был вырезан границами карты пластики рельефа, полученные результаты представлены рисунками 4, 5. Уже визуально можно констатировать, что использование карт пластики рельефа, созданных по ЦМР, и проведение границ почв полу- и гидроморфного ряда дает положительный результат даже на крупномасштабных картах, а контуры на картах, составленных методом пластики рельефа, отображают более реально структуру поверхности почвенного покрова, определяющую основные процессы в почвенно-грунтовой толще.

Стоит отметить, что географическая достоверность на типовом уровне почвенной карты, границы ареалов почв полу- и гидроморфного ряда которой уточнены картой пластики рельефа, составляет 73,3 % от эталонного в нашем случае слоя «почвы» ЗИС Клецкого района.

Как видно на рисунке 5, наибольшее несоответствие в границах почвенных контуров характерно для

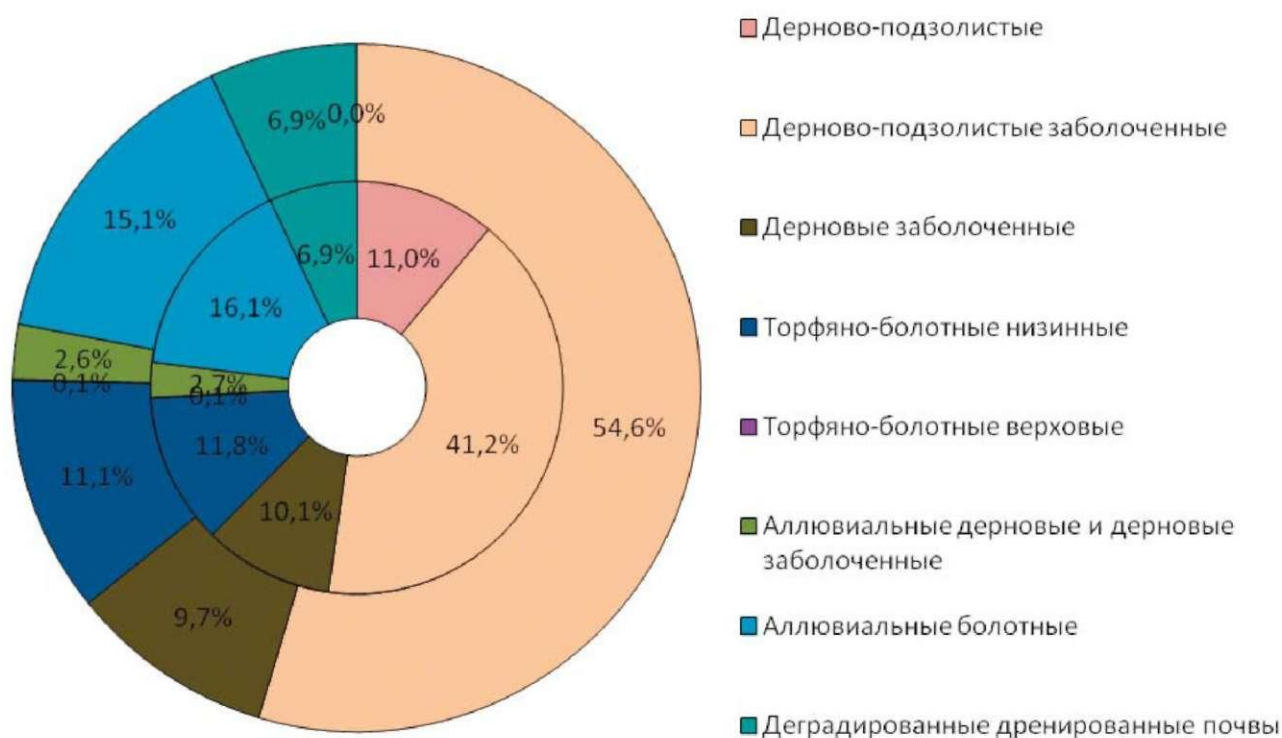


Рисунок – 5 Почвенный покров на типовом уровне в масштабе 1: 50 000 почвенной карты Клецкого района (внешняя диаграмма) и почвенной карты в границах карты пластики рельефа (внутренняя диаграмма) в границах гидроморфных и полугидроморфных почв слоя ЗИС

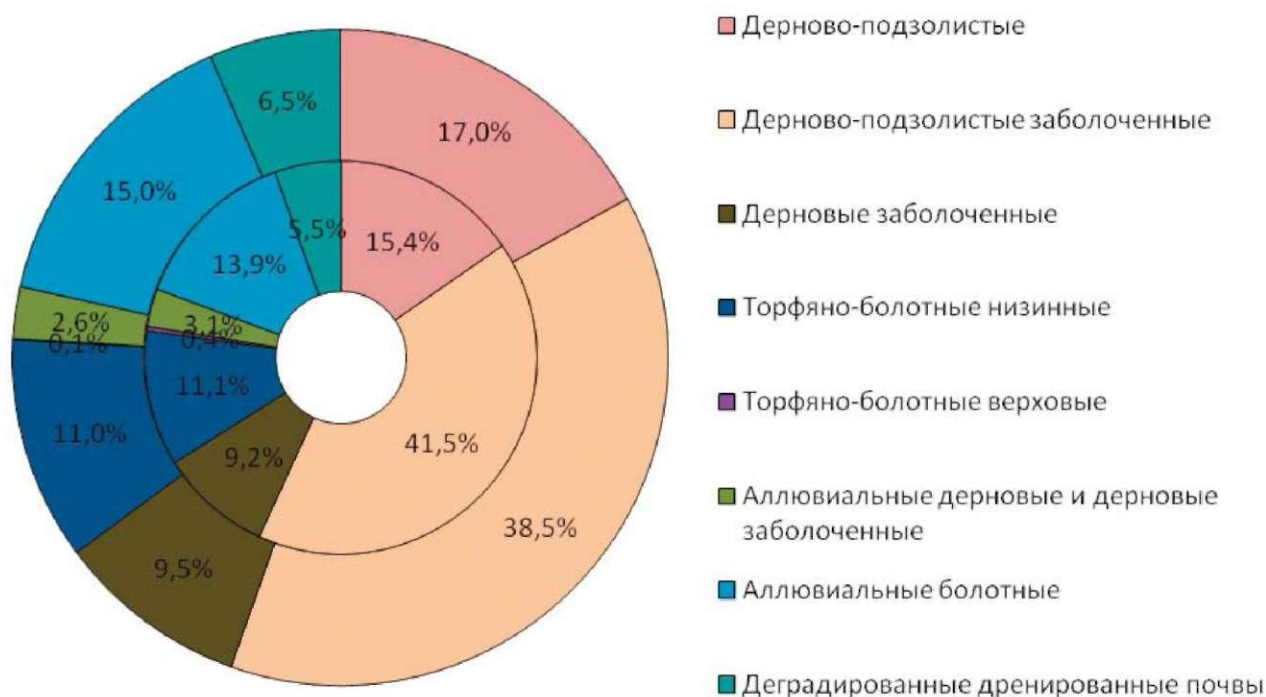


Рисунок – 4 Почвенный покров на типовом уровне в масштабе 1: 10 000 слоя «почвы» ЗИС Клецкого района (внешняя диаграмма) и слоя «почвы» в границах карты пластики рельефа (внутренняя диаграмма) в границах гидроморфных и полугидроморфных почв слоя ЗИС

дерново-подзолистых заболоченных почв, а на видовом уровне – для дерново-подзолистых временно-избыточно увлажненных (рисунок 6), что объясняется приграничным положением этих полугидроморфных почв по ряду увлажнения. Данные почвы следуют сразу за автоморфными, и это находит свое отражение в положении этих почв, в первую очередь, относительно склона, а также объясняется усилением действия других факторов почвообразования, таких как подстилка, почвообразующие породы, грунтовые воды, роль которых как факторов почвообразования существенно ниже, чем рельефа в формировании глееватых и глеевых дерново-подзолистых почв (рисунок 6).

Данное значение при этом не является конечным, так как слой «почвы» ЗИС Клецкого района состоит из оцифрованных почвенных карт масштаба 1:10 000, которые в свою очередь претерпели как контурную, так и систематическую генерализацию и зачастую имеют географическую достоверность на уровне 90 % от реального почвенного покрова.

В свою очередь, сравнивая оцифрованную почвенную карту Клецкого района в масштабе 1:50 000 с

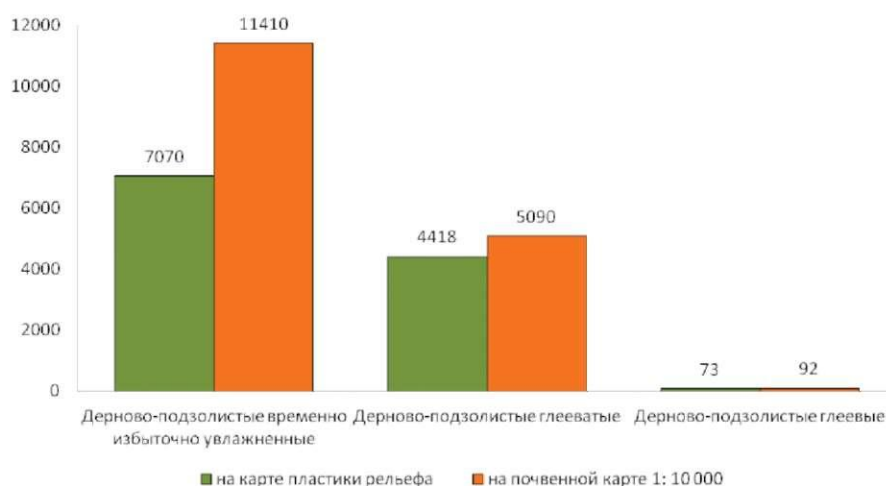


Рисунок – 6 Структура на уровне видов дерново-подзолистых заболоченных почв (в гектарах) слоя «почвы» ЗИС Клецкого района (масштаб 1: 10 000) и слоя «почвы» в границах карты пластики рельефа

почвенной картой, границы ареалов почв полу- и гидроморфного ряда которой уточнены картой пластики рельефа, авторами было получено максимальное подобие рисунка границ автоморфных, полу- и гидроморфных рядов почв, а географическая достоверность на типовом уровне уточненной почвенной карты составляет 92,1 % от районной почвенной карты данного масштаба. Следует отметить, что различия площадей для каждого

типа почв не превышают 3 %, даже для почв самого распространенного типа дерново-подзолистых заболоченных почв (рисунок 5).

Основные критики использования данного метода (Н.И. Волкова, В.К. Жучкова, М.С. Симакова, Н.П. Сорокина, А.В. Гедымин) ссылаются на тот факт, что топографические карты, по которым проводятся морфоизографы, в значительной степени генерализованы, а горизонталь ин-

терполированы в пределах 2,5 м; 5 м; 10 м; 20 м по вертикали в зависимости от масштаба карты (сечение горизонталей). В связи с этим не все элементы мезорельефа находят свое отражение на картах пластики рельефа, а впоследствии и на почвенных картах. Данный аргумент вполне весомый, особенно если рассматривать средне-масштабные почвенные карты (масштаб 1:200 000), сечение горизонталей на топографических картах данного масштаба составляет 20 м, что зачастую делает невозможным выделение на картах пластики рельефа выпуклых или вогнутых зон элементов рельефа с вертикальным расчленением менее 20 м, а границы контуров почв полу-

гидроморфного ряда в большей степени становятся ложными.

В данной работе этот недостаток полностью нивелирован, так как основой для проведения морфо-изограф стала не топографическая карта с горизонталями, а цифровая модель рельефа в формате GRID с пространственным разрешением 30 м и интерполяцией высот 0,5 м. Карты почвенного покрова, созданные с использованием пластики рельефа, будут содержать не только традиционную информацию, но и отражать направленность потоков вещества и энергии [7]. Карта пластики рельефа, созданная по ЦМР на основе ячейки, как показал опыт, пригодна для про-

ведения и уточнения границ рядов почв по степени увлажнения как в крупных, так и в средних масштабах, а максимальное подобие рисунка почвенных границ традиционных карт и почвенных карт, границы ареалов почв которой уточнены картой пластики рельефа, достигнуто в масштабе 1:50 000.

Таким образом, для создания почвенных карт, максимально увязанных с направлениями движения потоков веществ и энергии, то есть проведения на карте контуров, близких к реальности, целесообразно использовать карты пластики рельефа, созданные на качественном цифровом материале по гипсометрии территории.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Генезис и география почв: монография / С.С. Неуструев; ред. И.П. Герасимов, ред. В.М. Фридланд; Академия наук СССР, Всесоюзное общество почвоведов. – Москва: Наука, 1977. – 328 с.
2. Фридланд, В.М. Структура почвенного покрова. – М., 1972. – 336 с.
3. Джеррард, А.Дж. Почвы и формы рельефа. Комплексное геоморфологическое исследование: пер. с англ. – Л: Недра, 1984. – 208 с.
4. Ласточкин, А.Н. Общая теория геосистем. – СПб.: Лема, 2011. – 980 с.
5. Степанов, И.Н. Истинные и ложные линии на почвенных картах // Почвоведение. – 1990. – № 3. – С. 128-146.
6. Соболевский, П.К. Современная горная геометрия // Соц. реконструкция и наука. – 1932. – № 7. – С. 78-86.
7. Степанов, И.Н. Потоки карт пластики рельефа – физико-математические экологические системы / И.Н. Степанов, В.И. Степанова, И.П. Баранов и др. // Известия Самарского научного центра РАН. – 2009. – Т. 11. – № 1(7). – С. 1581-1585.
8. Evans, I.S. An integrated system of terrain analysis and slope mapping // Z. Geomorphol. Suppl. – 1980, № 36. – P. 274-295.
9. Florinsky, I.V. Accuracy of local topographic variables derived from digital elevation models // International Journal of Geographical Information Science. – 1998. – Vol. 12. – P. 47-61.
10. Guth, P.L. Terrain Organization Calculated From Digital Elevation Models, Concepts and Modelling in Geomorphology / International Perspectives, Tokyo, 2003, pp. 199-220. – Mode of access: <http://www.terrapub.co.jp/e-library/>. – Date of access: 14.02.2014.
11. Jenness, J. Manual, DEM Surface Tools, 2012. – Mode of access: http://www.jennessent.com/arcgis/surface_area.htm. – Date of access: 15.02.2014.
12. Mitas, L. Distributed erosion modeling for effective erosion prevention Water Resources Research / L. Mitas, H. Mitasova. – 1998. – Vol. 34. – № 3. – P. 505-516.
13. Moore I.D. Soil attribute prediction using terrain analysis / I.D. Moore, P.E. Gessler, G.A. Nielsen, G.A. Peterson // Soil Science Society of America Journal. – 1993. – Vol. 57(2). – P. 443-452.
14. Olaya, V. A gentle introduction to SAGA GIS. 1st ed. 2004. – Mode of access: <http://www.saga-gis.uni-goettingen.de/html/index.php>. – Date of access: 15.02.2014.
15. Schmidt J. Comparison of polynomial models for land surface curvature calculation / J. Schmidt, I.S. Evans, J. Brinkmann // International Journal of Geographical Information Science. – 2003. – № 17. – P. 797-814.
16. Shary, P. Land surface in gravity points classification by a complete system of curvatures // Mathematical Geology. – 1995. – Vol. 27(3). – P. 373-390.
17. Shary, P.A. Fundamental quantitative methods of land surface analysis / P.A. Shary, L.S. Sharaya, A.V. Mitusov // Geoderma. – 2002. – Vol. 107(1-2). – P. 1-32.
18. Smith, M.J. Geospatial Analysis – a comprehensive guide / M.J. Smith, M.F. Goodchild, P.A. Longley // Electronic book. – Mode of access: <http://www.spatialanalysisonline.com/output/>. – Date of access: 17.02.2014.
19. Blaga, L. Aspects regarding the significance of the curvature types and values in the studies of geomorphometry assisted by GIS. – Mode of access: <http://istgeorelnt.uoradea.ro/Reviste/Anale/anale.htm>. – Date of access: 19.02.2014.
20. Krcho, J. Acta geographica Univ. Comenianae // Geographica physica. – 1973. – № 1. – P. 7-223.
21. Krcho, J. Modelling of georelief and its geometrical structure using DTM: positional and numerical accuracy. – Bratislava, 2001. – 336 p.
22. Schmidt, J. Comparison of polynomial models for land surface curvature calculation / J. Schmidt, I.S. Evans, J. Brinkmann // International Journal of Geographical Information Science. – 2003. – Vol. 17. – № 8. – P. 797-814.
23. Romstad, B. Mean-curvature watersheds: A simple method for segmentation of a digital elevation model into terrain units / B. Romstad, B. Etzelmüller // Geomorphology. – Mode of access: <http://dx.doi.org/10.1016/j.geomorph>. – Date of access: 20.02.2014.

Поступление в редакцию 6.10.2014

**N. KLEBANOVICH,
S. PROKOPOVICH,
A. DAMSHEVICH**

THE SPATIAL DISTRIBUTION OF METALS IN SOILS OF THE DIFFERENT LANDCATEGORIES IN BELARUS

Possibility of using plastics maps of relief based on GRID-models to enhance of the objectivity, accuracy and detail of traditional soil maps are considered. A map of convex and concave surfaces based on digital terrain model, using the theory of morfoizograf, was created. On this map the boundaries of soil of semi- and hydromorphic series were objectively identified and clarified. These maps are compared with traditional soil maps for the investigated territory on the scale 1: 10 000 and 1: 50 000. ■